

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002163753 A

(43) Date of publication of application: 07.06.02

(51) Int. Cl.

G08G 1/00

G08G 1/09

(21) Application number: 2000360352

(22) Date of filing: 27.11.00

(71) Applicant: NATL INST FOR
LAND & INFRASTRUCTURE
MANAGEMENT MLIT

(72) Inventor: YAMAZAKI TETSUYA
KONDO TETSUHIRO
NOGUCHI NAOYA
NAITO HATSUHIKO
DOI TADASHI
NAKAGAWA KAZUYUKI
DOI MASASHI

(54) TRAVEL ASSISTANCE ROAD SYSTEM
PROVIDED WITH COMMUNICATION SYSTEM
USING MULTIPLE SPOT BEACONS

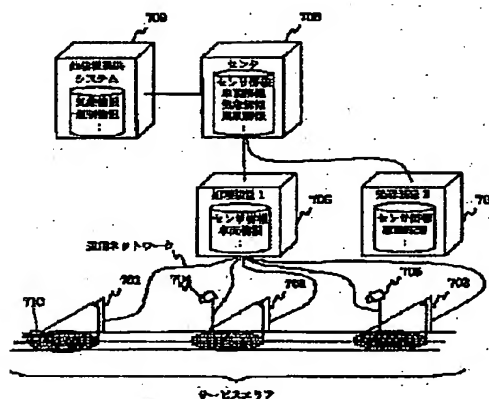
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a travel support road system provided with communication method for transmitting and receiving various necessary information using multiple spot beacons.

SOLUTION: This travel support road system is provided with a roadside communication system, which arranges the spot beacons successively at short intervals along a road and totally controls them by using a processor, and is further provided with the communication method, having a request information importance ranking function of giving ranks according to the importance of the request information, an information gathering function of gathering information from a monitor device and an information providing system; a transmittable information amount calculating function of calculating a transmittable information amount, by finding a communicable time for which a vehicle is able to communicate, before exiting a communication zone from vehicle information, past passing vehicle information, etc., a transmit information comparing and selecting function of making a choice according to the importance; and the function of transmitting the vehicle information from the same spot beacon to the object vehicle, when it

receives the vehicle information by regarding the information selected by the transmit information comparison and selection functions as travel support information.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-163753

(P2002-163753A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード(参考)

G 0 8 G 1/00
1/09

G 0 8 G 1/00
1/09

J 5 H 1 8 0
F

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-360352(P2000-360352)

(22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(71) 出願人 501198039

国土交通省 国土技術政策総合研究所長

茨城県つくば市大字旭 1 番地

(72) 発明者 山崎 徹也

茨城県日立市大みか町五丁目 2 番 1 号 株式会社日立製作所情報制御システム事業部内

(72) 発明者 近藤 哲啓

茨城県日立市大みか町五丁目 2 番 1 号 株式会社日立製作所情報制御システム事業部内

(74) 代理人 100071478

弁理士 佐田 守雄

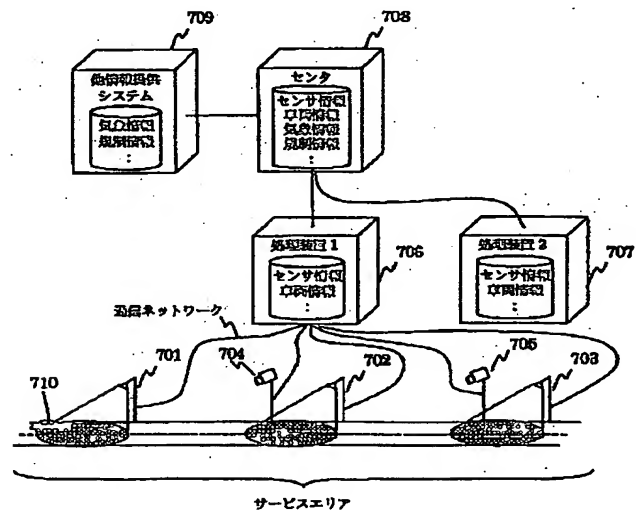
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のスポットビーコンを使用した通信方式を備える走行支援道路システム

(57) 【要約】

【課題】 必要な様々な情報の送受信を複数のスポットビーコンを用いて行うための通信方法を備える走行支援道路システムを提供する。

【解決手段】 スポットビーコンを道路沿いに短い間隔で連続に配置して処理装置を用いて統括制御する路側通信システムを備え、要求情報の重要度に応じてランクを付ける要求情報重要度ランク付け機能と、監視装置や情報提供システムから情報を収集する情報収集機能と、車両情報と過去の通過車両情報などからその車両が通信ゾーンを脱出するまでの間に通信できる通信可能時間を求めて送信可能な情報量を計算する送信可能情報量算出機能と、重要度に応じて選択を行う送信情報比較選択機能と、送信情報比較選択機能によって選択された情報を走行支援情報として車両情報を受信したときと同じスポットビーコンから対象車両に送信する機能を有する通信方法を備える走行支援道路システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 路側の通信設備と車に搭載された車載器との間で走行中に交通状況や路面状況あるいは道路形状による警報情報などを送受信することにより運転車に様々な情報を提供し運転を支援する走行支援道路システムにおいて、無線スポット通信を行うビーコン装置（以下、「スポットビーコン」とする）を道路沿いに短い間隔で連続に配置して処理装置を用いて統括制御する路側通信システムを備え、車両からの情報転送要求より要求情報の重要度に応じてランクを付ける要求情報重要度ランク付け機能と、前記情報転送要求に基づき監視装置や情報提供システムから情報を収集する情報収集機能と、車両が通信ゾーンに存在する際に送信してくる車両情報と過去の通過車両情報などからその車両が通信ゾーンを脱出するまでの間に通信できる通信可能時間を求めて送信可能な情報量を計算する送信可能情報量算出機能と、前記情報収集機能によって収集された情報と前回の通信で送信できずに残っていた情報を加えて前記送信可能情報量算出機能によって求められた送信可能情報量と比較し、送信できる情報量となるように重要度に応じて選択を行う送信情報比較選択機能と、前記送信情報比較選択機能によって選択された情報を走行支援情報として車両情報を受信したときと同じスポットビーコンから対象車両に送信する機能により、複数のスポットビーコンを使い対象車両に情報を適切に送信することを特徴とする走行支援道路システム。

【請求項2】 運転者に提供する種類の情報量とそれらの処理に要する時間および通信頻度あるいはサービスを提供する車両の平均通過速度などに応じて、情報量や通信頻度が少ない場合は疎に、逆に多い場合は密に道路上に一定間隔ごとに固有IDをもつスポットビーコンを連続に配置することを特徴とする前記走行支援道路システム。

【請求項3】 車両からビーコンに車両情報を送信する際、前回情報をやり取りしたビーコンIDを付加して送信することによって、システム側でビーコン配置情報と比較して通信不能なビーコン装置の検出を行える機能を備えることを特徴とする前記走行支援道路システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は車両に搭載された車載器と道路上に設置された通信設備との間で通信を行う路車間通信システムを備えた走行支援道路システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、車両を運転するドライバーに対し情報を提供する手段として、車両に搭載された車載器と道路わきに設置されたビーコン装置を用いて無線スポット通信を行う路車間通信方法が知られている。しかし、上記スポットビーコンの通信可能ゾーンは数十mと

短いため、高速で走行する車両に対して1個所の通信ゾーンで送受信できる情報量は限られていた。

【0003】これに対し、特開平10-247298号公報は、道路の混雑度等の状態に応じて通信可能時間を伝送する情報種別の選択および情報量の調整を行う方法が提案されているが、これは1つのスポットビーコンに対し、その通信容量内で送信する情報量を調整しようとすることを示している。

【0004】さらに特開平10-122870号公報では、複数のスポットビーコンを配置した道路沿線上で、スポットビーコンから受信したIDを保持して次のスポットビーコンとの通信でIDを比較することにより、路上通信システム側が車両の進行方向を判別し、進行方向に応じた情報を選別して車両に提供する方法が提案されている。さらに、進行方向を検出することにより、連続したスポットビーコンから情報を分割して送信することにより、提供できる情報量を増加させる方法も提案されているが、これには幾つかのスポットビーコンと通信不能で分割情報をすべて受信できなかった場合が考慮されておらず、また具体的な送受信手順が述べられていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ドライバーの運転を支援するための情報を提供する走行支援道路システムにおいては、道路部位毎に交通状況・路面状況・警報情報等といった様々な情報を車両個別に送受信する必要がある。走行中のそれぞれの車両と個別に情報をやりとりする方法として、スポットビーコンを用いた通信方法は既に実用化されており比較的安価に構築が可能なため、これを用いた走行支援道路システムを実現することで、安価で技術的にも容易にシステム構築が可能となる。

【0006】しかし、スポットビーコンを用いた路車間通信においては、通信ゾーンが狭い範囲に限られるため、高速で通過する車両に対して通信できる時間および情報量に限界がある。例えば、車の進行方向に対する通信ゾーンが30mスポットビーコンの場合、時速100km/hで通過する車両に対して約1秒の通信時間しか得られず、車速がそれ以上に速い場合通信時間はさらに短くなる。このような場合に、1個所のスポットビーコンで車両からの情報を受信し、さらに要求に応じて監視装置や他情報提供システムより得られた情報を処理した上で同スポットビーコンから車両に走行支援情報として送信するとなると、通信できる情報量に限界が生じて満足なサービスが行えないと考えられる。

【0007】本発明は、上記スポットビーコンの問題点を考慮した上で、走行支援道路システムで必要な様々な情報の送受信を複数のスポットビーコンを用いて行うための通信方法を提供することであり、これにより既存の技術を利用して安価に走行支援道路システムを実現できる。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため走行支援道路システムにおいて、提供するサービスに応じてスポットビーコンを短い間隔（例えば100mごと）で道路沿いに連続に配置して処理装置で統括して送受信を制御する。このとき、車両からの情報転送要求より要求情報の重要度に応じてランクを付ける要求情報重要度ランク付け機能と、前記情報転送要求に基づき監視装置や情報提供システムから情報を収集する情報収集機能と、車両が通信ゾーンに存在する際に送信してくる車両情報と過去の通過車両情報などからその車両が通信ゾーンを脱出するまでの間に通信できる情報量を計算する送信可能情報量算出機能と、前記情報収集機能によって収集された情報と前回の通信で送信できずに残っていた情報を加えて前記送信可能情報量算出機能によって求められた送信可能情報量と比較し、送信できる情報量となるように重要度に応じて選択を行う送信情報比較選択機能と、前記送信情報比較選択機能によって選択された情報を走行支援情報として車両情報を受信したときと同じスポットビーコンから対象車両に送信する機能を実装することで、対象車両に必要な情報を適切に送信することができる。

【0009】また、車両からビーコンに車両情報を送信する際、前回情報をやり取りしたビーコンIDを付加して送信することによって、システム側で準備しておいたビーコン配置情報と比較して通信不能なビーコン装置の検出を行える機能も備える。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明では、車両からの情報転送要求に基づき様々な情報を収集・処理して車両へ送信するため、連続して配置されたスポットビーコンによって構成されるそれぞれの通信ゾーンに車両が到達することにより、それまでに収集できた情報を選別して送信することによって、複数のスポットビーコンを使い適切に走行支援道路情報を送信する通信方式を備える。

【0011】以下、図面を用いて本発明の詳細を説明する。図1は本発明の通信方式を適用した走行支援道路システムの機器構成を示す。走行支援道路システムは、サービスエリア内で路車間の無線スポット通信を行うためのビーコン装置701～703、路面状態や交通状態の監視を行うカメラなどのセンサ704、705、前記ビーコン装置およびセンサの動作を通信ネットワークを介して制御する処理装置706、他部位における前記処理装置と同様の処理装置707、前記処理装置のそれぞれに加え交通規制情報や気象情報などの情報を提供する他情報提供システム709などから通信ネットワークを介して情報を収集し蓄積するセンタ708などから構成される。前記ビーコン装置およびセンサは路面状況が突然変化するようなトンネル出入口などの部位、凍結の可能性の高い部位、前方の見通しが悪い部位、交差点などに

設置することが考えられ、サービスエリアもそれぞれに応じて設定される。また、前記処理装置やセンタは道路を管理する事務所などに設置することが考えられる。

【0012】図2は本発明の通信方式における情報処理機能の構成を示す図である。前記機器構成例に則った設備を備える走行支援道路システムにおいて、車両からの情報転送要求に基づき様々な情報を収集・処理し、その情報を適切に車両に伝達するためのものである。提供情報処理機構1は連続して配置されたスポットビーコンによって構成されるそれぞれの通信ゾーンに車両710が到達することに車両からビーコンが受信する情報2のうち、サービスエリア進入当初まだ情報の転送要求を車両から1度も受信していなかったときに転送要求21をもとに要求された情報に対し重要度に応じてランク付けを行う要求情報重要度ランク付け機能11、前記要求情報重要度ランク付け機能11によってランク付けされた情報について前記監視センサ704、705から路面状態・交通状態情報などを逐次収集し、さらに他部位における路面状態・交通状態情報および他情報提供システム709が提供する交通規制情報や気象情報などの情報をセンタ708を通じて収集する情報収集機能12、前記情報収集機能12によって収集される情報を逐次格納する収集情報データベース(DB)13、サービスエリアを走行中の車両710が通信ゾーンに進入することに車両からビーコンが受信する車両ID、速度などの車両情報22をもとに通信ゾーンを脱出するまでの走行時間を予測して送信可能時間を計算し、さらに送信可能情報量を算出する送信可能情報量算出機能14、前記収集情報データベース13に格納された収集済み情報と以前の処理で送信できなかった送信残り情報データベース(DB)16に格納されている情報を合わせた情報量と前記送信可能情報量算出機能14で求められた送信可能情報量と比較し、送信可能情報量以下の場合はそのまま走行情報22受信時と同じスポットビーコンを用いて提供情報3を送信し、送信可能情報量を上回る場合には重要度に基づいて情報を選別して上回った分の情報を送信残り情報データベース16に格納し、選別された情報を前記同様に提供情報3として送信する情報量比較選択機能15から構成される。

【0013】図3は前記要求情報重要度ランク付け機能11における情報の重要度ランク付けの例を示す。ここでは、重要度：大となる情報61はドライバーにすぐに伝えなくては安全に関わる情報で、対象車両の走行車線にある障害物や路面凍結などの最新情報を逐次監視センサ704、705から処理装置706で収集し、処理装置706あるいはセンタ708内のデータベースに登録してすぐに提供できる状態にしておく。以下、重要度：中となる情報62はドライバーに伝えたほうが走行に役立つ情報で急カーブや急勾配、トンネル出入口などの注意すべき道路形状あるいは速度規制などの交通規制

情報、重要度：小となる情報63はドライバーに伝えられなくても安全上問題ない気象や旅行時間の情報などである。これらの重要度は必要に応じてさらに細かくランク付けすることも考えられる。

【0014】図4は前記送信可能情報量算出機能14にて前記車両情報22を用いて送信可能情報量を算出する具体例を示す。前記車両情報22には、車両固有のID221、車両搭載のセンサで検出した速度222および加速度223、走行中のスリップ・振動などを車両搭載のセンサで検出した速度222および加速度223、走行中のスリップ・振動などを車両搭載のセンサで検出した路面情報224、前回通信を行なったビーコンID225などがある。これらの情報と処理装置706内の通信ゾーン区間長データベース(DB)144にあらかじめ用意しておいた当該スポットビーコンの通信ゾーン区間長をもとに、通信ゾーン区間走行時間予測142を行う。この際、簡単な方法としては速度222と通信ゾーン区間長をもとに走行時間を計算し、予め想定しておいた情報処理時間および送受信所要時間を差し引く方法である。あるいは、前記速度222と加速度223を用いて速度を予測したり、過去の通過車両情報データベース(DB)143に蓄えておいた通信ゾーン区間走行時間などを用いることも考えられる。そして、前記通信ゾーン区間走行時間とビーコン装置の伝達能力から送信可能情報予測141を行うことによって、通信可能情報量を算出する。

【0015】図5は本発明による通信方式を備える走行支援道路システムでの車両走行状態遷移(51~56)ごとの処理内容(401~415；2重線の枠内は送受信処理)を51に示すような路線を例に示すものである。スポットビーコンはそれぞれ固有IDをもつものを、車両の通過速度分布および想定される提供情報の処理所要時間、通信時間などから前記送信可能情報量算出機能14と同様に1個所のスポットビーコンで送信できる情報量を考慮し、提供する情報が少ない場合は疎(例えば1Kmごと)に、逆に提供する情報が多い場合は密(例えば100mごと)に道路上に一定間隔で連続に配置する。また、提供情報の更新周期が短い場合にも密に配置することが考えられる。これにより、複数のスポットビーコンの通信ゾーン(ここではゾーン1~3)でサービスエリアは構成される。

【0016】走行状態51にて走行支援道路システムのサービスエリアにおける最初の通信ゾーン1に到達した車両1は、まずはじめにビーコン1から提供する情報種類を含むサービス開始予告(情報1)を受信する401。サービス開始予告(情報1)を受信した車両1は、ドライバーが欲しい情報の種類を含む情報転送要求および自車ID、速度、加速度、前回通過ビーコンIDなどの車両情報(情報2)を通信ゾーン1内にてビーコン1に送信する402。情報転送要求・車両情報をビーコン

1にて受信すると、前記要求情報重要度ランク付け機能11にて要求された情報の重要度のランク付けを行う403。そして、前記情報収集機能12にて情報転送要求に基づき情報収集を開始し404、同時に前記送信可能情報量算出機能14にて車両情報(情報2)をもとに送信可能情報量を計算する405。なお、情報収集は情報を収集し終わるまで、あるいは車両1がサービスエリアを抜けるまで平行して続けられる。次に、走行状態52にて前記送信可能情報量算出機能14で求められた送信可能情報量と前記情報収集機能12で既に収集済みの情報を比較し406、送信可能容量内ならばそのままビーコン1より通信ゾーン1内に存在する車両1に提供情報(情報3)を送信する408。もし、送信可能容量を超えていれば送信可能容量内で重要度順に情報を選択して、残った情報を送信残り情報データベース16に格納し407、ビーコン1より通信ゾーン1内に存在する車両1に選択した提供情報(情報3)を送信する408。車両1はビーコンから送られてきた提供情報を受信して通信ゾーン1を脱出し、走行状態53にて次の通信ゾーン2へ向かう。

【0017】走行状態54にて車両1が通信ゾーン2に到達すると、ビーコン2から通信開始予告(情報4)を受信する409。通信開始予告(情報4)を受信した車両1は、車両情報(情報5)を通信ゾーン2内にてビーコン2に送信する410。車両情報(情報5)をビーコン2にて受信すると、前記送信可能情報量算出機能14にて車両情報(情報5)をもとに送信可能情報量を計算する411。そして、走行状態55にて前記情報収集機能12で既に収集済みの情報と前記提供情報送信408で送信できずに送信残り情報データベース16に格納された情報を加えて、前記送信可能情報量算出機能14で求められた送信可能情報量と比較し412、送信可能容量内ならばそのままビーコン2より通信ゾーン2内に存在する車両1に提供情報(情報6)を送信する414。もし、送信可能容量を超えていれば送信可能容量内で重要度順に情報を選択して、残った情報を送信残り情報データベース16に格納し413、ビーコン2より通信ゾーン2内に存在する車両1に選択した提供情報(情報6)を送信する414。車両1はビーコン2から送られてきた提供情報を受信して通信ゾーン2を脱出し、走行状態56にて次の通信ゾーン3へ向かう。車両1が通信ゾーン3に到達して以降も、409~414の処理を同様に繰り返すことで下流にビーコンを使い情報を送信する415。

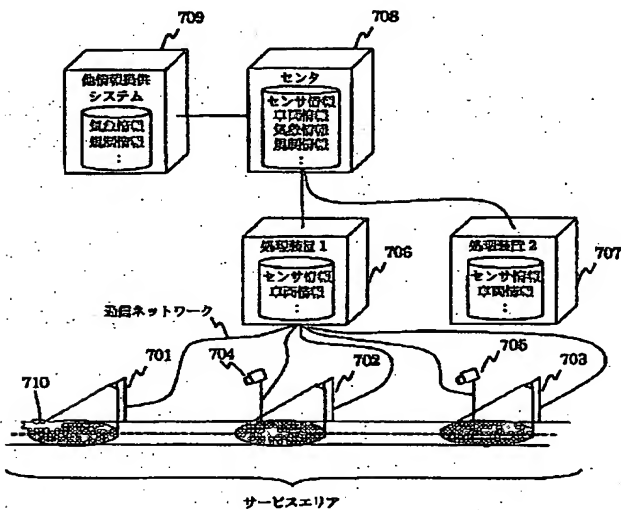
【0018】前記車両の走行状態遷移ごとの処理において車両情報を受信した後の状態40、2、410で、処理装置706にてあらかじめビーコン配置情報データベースを備えておき、前回通過ビーコンIDと本来通過しているべきビーコンIDの順序とを比較することで、通信できなかったビーコンIDがわかる。これにより、車

両が受信できていない情報を把握でき、再送信を行うことが考えられる。さらにそれぞれのビーコンで通信できなかった回数を累積することによって、他のビーコンと比べ著しく通信回数の少ないビーコンは何らかの異常があることを検出する方法も容易に実現できる。

【0019】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によって、既存のスポットビーコンを複数利用して適切なビーコンから情報を送信させることにより、高速で走行する複数の車両等に対して的確に情報を提供することができ、10
き、既存の技術を用いて安価に走行支援サービスに必要*

【図1】



*な路車間通信手段を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 走行支援道路システムの機器構成の一例を示す図である。

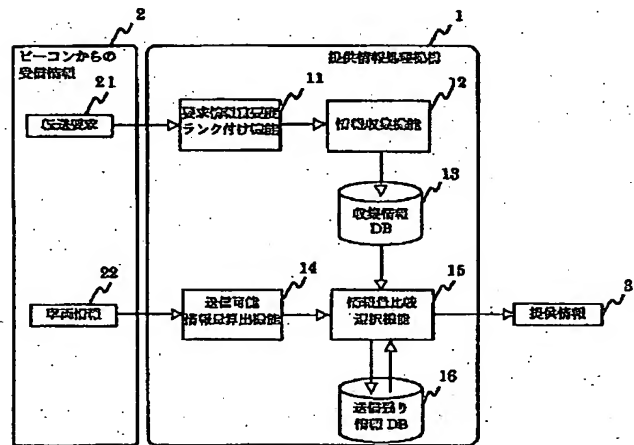
【図2】 本発明の走行支援道路システムにおける路車間通信方式の機能構成図である。

【図3】 提供情報の重要度ランク付けの一例を示す図である。

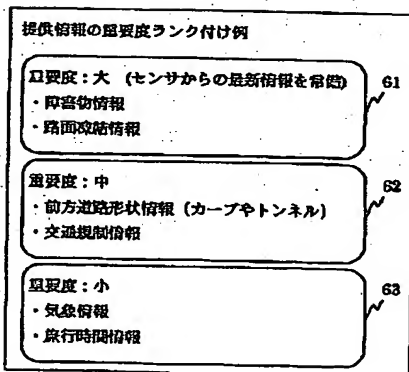
【図4】 送信可能情報算出機能の説明図である。

【図5】 車両の走行状態遷移ことの処理内容を示す図である。

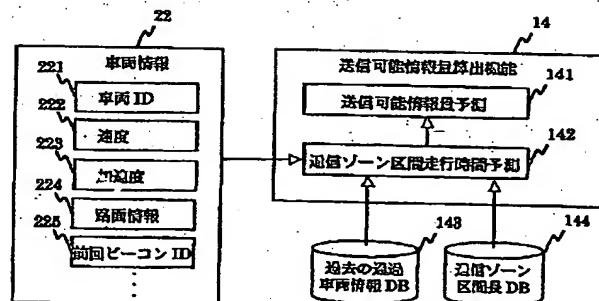
【図2】



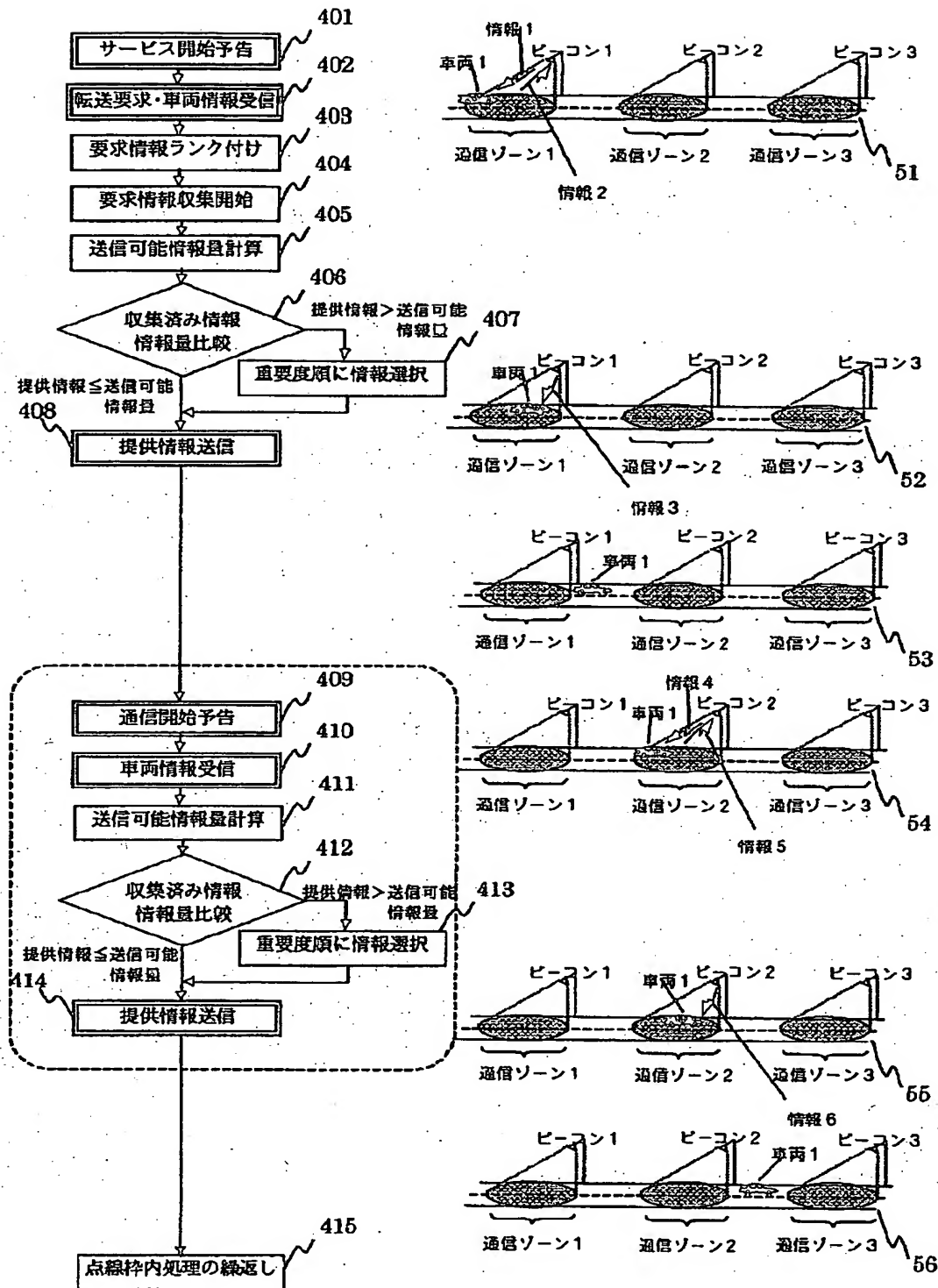
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 野口 直也

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島
播磨重工業株式会社東京エンジニアリング
センター内

(72)発明者 内藤 初彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 土肥 儀

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(72)発明者 中川 一之

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 土肥 昌司

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5H180 AA01 BB15 CC04 EE12